

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP04/017884

International filing date: 01 December 2004 (01.12.2004)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2003-401386
Filing date: 01 December 2003 (01.12.2003)

Date of receipt at the International Bureau: 27 January 2005 (27.01.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

22.12.2004

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 Date of Application: 2003年12月 1日

出願番号 Application Number: 特願2003-401386

[ST. 10/C]: [JP2003-401386]

出願人 Applicant(s): 日本特殊陶業株式会社

2004年12月10日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小川

洋

【書類名】 特許願
【整理番号】 103-0629
【提出日】 平成15年12月 1日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 G01F 1/692
【発明者】
【住所又は居所】 愛知県名古屋市瑞穂区高辻町14番18号 日本特殊陶業株式会社内
【氏名】 勝田 隼人
【発明者】
【住所又は居所】 愛知県名古屋市瑞穂区高辻町14番18号 日本特殊陶業株式会社内
【氏名】 神山 雄一
【発明者】
【住所又は居所】 愛知県名古屋市瑞穂区高辻町14番18号 日本特殊陶業株式会社内
【氏名】 服部 洋一
【発明者】
【住所又は居所】 愛知県名古屋市瑞穂区高辻町14番18号 日本特殊陶業株式会社内
【氏名】 小島 多喜男
【特許出願人】
【識別番号】 000004547
【氏名又は名称】 日本特殊陶業株式会社
【代理人】
【識別番号】 100104178
【弁理士】
【氏名又は名称】 山本 尚
【電話番号】 052-889-2385
【選任した代理人】
【識別番号】 100119611
【弁理士】
【氏名又は名称】 中山 千里
【手数料の表示】
【予納台帳番号】 052478
【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
【物件名】 特許請求の範囲 1
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1

【書類名】特許請求の範囲**【請求項1】**

配線基板にガス検出素子が搭載され、当該ガス検出素子を覆うように保護キャップを前記配線基板に取り付けてなるガスセンサであって、

前記ガス検出素子は、ダイアフラム構造部を有し、当該ダイアフラム構造部にガス検出部を備えており、

前記保護キャップは、前記ガス検出部に被測定ガスを導入する通気孔を有しており、

前記通気孔及び前記ダイアフラム構造部を前記ガス検出素子の表面を水平に延設した平面に正射影した場合に、前記通気孔の正射影像が前記ダイアフラム構造部の正射影像に重ならないように、前記通気孔が配置されていることを特徴とするガスセンサ。

【請求項2】

前記配線基板は、複数の絶縁層の間に内部配線層が形成された積層構造体であり、

前記複数の絶縁層のうち前記ガス検出素子が搭載される絶縁層の前記ダイアフラム構造部に對面する部位に窪みが形成されていることを特徴とする請求項1に記載のガスセンサ。

【請求項3】

前記配線基板の底面は略平面に形成され、

当該底面には当該ガスセンサが固着される回路基板に接続される外部電極が設けられ、

前記保護キャップの上面には、平面部が形成されていることを特徴とする請求項1又2に記載のガスセンサ。

【請求項4】

前記ガス検出素子には、素子側電極が設けられ、

前記配線基板には、基板側電極が設けられ、

さらに、前記素子側電極と前記基板側電極とを接続する接続部が設けられ、

前記ガス検出素子の表面を水平に延設した平面に前記通気孔及び前記接続部を正射影した場合に、前記通気孔の正射影像が前記接続部の正射影像に重ならないように、前記通気孔が配置されていることを特徴とする請求項1乃至3の何れかに記載のガスセンサ。

【請求項5】

前記接続部を保護する封止部材を設けたことを特徴とする請求項4に記載のガスセンサ。

【書類名】明細書

【発明の名称】ガスセンサ

【技術分野】

【0001】

本発明は、ガスセンサに関し、詳細には、ダイアフラム構造部を有したガス検出素子を配線基板に搭載したガスセンサに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、ガスセンサの一種として、円筒形状のハウジング内部に金属酸化物半導体よりもガス検出素子を備えた構造のものが知られている（例えば、特許文献1参照）。このガスセンサでは、円筒形状のハウジングの頂部において、ハウジング外と内部との間で被測定ガスが流通可能な通気孔が備えられており、この通気孔には異物の侵入を防止する金網が設けられている。また、ガス検知用のガスセンサの一種として、センサ検出素子をダイアフラム構造部上に搭載したものも知られている（例えば、特許文献2参照）。この構造のガスセンサでは、ダイアフラム構造部が薄板に形成されているので、センサ検出素子と基板本体とを熱的に隔離することができ、測定精度を高めることができる特徴がある。

【特許文献1】特開平1-260354号公報

【特許文献2】特開2002-139361号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかしながら、特許文献1に記載のガスセンサでは、金網を通過して微細な異物がハウジング内部に進入した場合には、通気孔の金網の直下にガス検出素子が設けられているので、ガス検出素子に異物が付着してガス検出素子の性能が低下するという問題があった。

【0004】

特に、ガス検出素子として、特許文献2に記載のダイアフラム構造部を有したガスセンサを特許文献1に記載のガスセンサに適用した場合、通気孔から進入した異物がダイアフラム構造部に衝突すると、ガス検出素子の性能が低下するだけでなく、薄板のダイアフラム構造部が破損するという問題点があった。

【0005】

本発明は、上記問題点を解決するためになされたものであり、ダイアフラム構造部を有したガス検出素子を備えたガスセンサにおいて、通気孔から異物が進入した場合にもガス検出部の性能低下を防止し、かつ、ダイヤフラム構造部が破損することを防ぐことができるガスセンサを実現することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記の課題を解決するために請求項1に記載の発明のガスセンサは、配線基板にガス検出素子が搭載され、当該ガス検出素子を覆うように保護キャップを前記配線基板に取り付けてなるガスセンサであって、前記ガス検出素子は、ダイアフラム構造部を有し、当該ダイアフラム構造部にガス検出部を備えており、前記保護キャップは、前記ガス検出部に被測定ガスを導入する通気孔を有しており、前記通気孔及び前記ダイヤフラム構造部を前記ガス検出素子の表面を水平に延設した平面に正射影した場合に、前記通気孔の正射影像が前記ダイヤフラム構造部の正射影像に重ならないように、前記通気孔が配置されていることを特徴とする。

【0007】

また、請求項2に記載の発明のガスセンサは、請求項1に記載の発明の構成に加えて、前記配線基板は、複数の絶縁層の間に内部配線層が形成された積層構造体であり、前記複数の絶縁層のうち前記ガス検出素子が搭載される絶縁層の前記ダイアフラム構造部に対面する部位に窪みが形成されていることを特徴とする。

【0008】

また、請求項3に記載の発明のガスセンサは、請求項1又は2に記載の発明の構成に加えて、前記配線基板の底面は略平面に形成され、当該底面には当該ガスセンサが固着される回路基板に接続される外部電極が設けられ、前記保護キャップの上面には、平面部が形成されていることを特徴とする。

【0009】

また、請求項4に記載の発明のガスセンサは、請求項1乃至3の何れかに記載の発明の構成に加えて、前記ガス検出素子には、素子側電極が設けられ、前記配線基板には、基板側電極が設けられ、さらに、前記素子側電極と前記基板側電極とを接続する接続部が設けられ、前記ガス検出素子の表面を水平に延設した平面に前記通気孔及び前記接続部を正射影した場合に、前記通気孔の正射影像が前記接続部の正射影像に重ならないように、前記通気孔が配置されていることを特徴とする。

【0010】

また、請求項5に記載の発明のガスセンサは、請求項4に記載の発明の構成に加えて、前記接続部を保護する封止部材を設けたことを特徴とする。

【発明の効果】

【0011】

請求項1に記載の発明のガスセンサでは、通気孔及びダイアフラム構造部をガス検出素子の表面を水平に延設した平面に正射影した場合に、通気孔の正射影像がダイアフラム構造部の正射影像に重ならない、即ち、ガス検出素子のダイアフラム構造部の真上に通気孔が存在しないので、通気孔から進入した異物がダイアフラム構造部に形成されたガス検出部に付着しにくくなる。また、通気孔から進入した異物がダイアフラム構造部に衝突し、その衝撃でダイアフラム構造部が破損することを防止できる。従って、ガスセンサからの出力不良を防止できる。

【0012】

また、請求項2に記載の発明のガスセンサは、請求項1に記載の発明の効果に加えて、配線基板は、複数の絶縁層の間に内部配線層が形成された積層構造体であるので、ガス検出素子及び外部電極間の配線の自由度を高めることができる。また、複数の絶縁層のうちガス検出素子が搭載される絶縁層のダイアフラム構造部に対面する部位に窪みが形成されているので、ダイアフラム構造部に形成されたマイクロヒータ等によりガス検出部の加熱制御を行った場合に、ダイアフラム構造部の内圧が上昇してダイアフラム構造部が破損するのを防止できる。

【0013】

また、請求項3に記載の発明のガスセンサは、請求項1又は2に記載の発明の効果に加えて、配線基板の底面に外部電極が設けられ、保護キャップの上面には平面部が形成されているので、平面部をチップマウンタの吸着ノズルが当接可能な面として利用できる。このため、回路基板に電子部品を実装する際にガスセンサを電子部品と一緒に、チップマウンタを用いた表面実装ができるので、組み立て工程の簡略化及び組み立ての工数の削減を実現できる。

【0014】

また、請求項4に記載の発明のガスセンサは、請求項1乃至3の何れかに記載の発明の効果に加えて、ガス検出素子の表面を水平に延設した平面に通気孔及び素子側電極と基板側電極とを接続する接続部を正射影した場合に、通気孔の正射影像が接続部の正射影像に重ならない、即ち、当該接続部の真上に通気孔が存在しないので、通気孔から進入した異物が接続部に付着しにくく、また、異物が接続部の配線間を短絡させることを防止できる。

【0015】

また、請求項5に記載の発明のガスセンサは、請求項4に記載の発明の効果に加えて、接続部を封止部材により保護しているので、異物に対する接続部の不具合を更に防止することができる。また、保護キャップ内に結露水が貯まった場合に、接続部の配線間が短絡することがない。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

以下、本発明の一実施の形態のガスセンサ1について図面を参照して説明する。まず、図1～図3を参照して、ガスセンサ1の外部形状について説明する。図1は本発明の一実施の形態のガスセンサ1の分解斜視図であり、図2はガスセンサ1の平面図であり、図3はガスセンサ1の底面図である。本発明は、ガスを検出する各種のガスセンサに適用できるが、本実施の形態のガスセンサ1は、一例として、COやNO₂を検出するガスセンサを例に説明する。このガスセンサ1は、例えば、自動車のエンジンルーム内のフロントグリル近傍に設けられ、空気中のCOやNO₂を検出して、エアコンの外気導入と内気循環を切り替える空調用センサに用いられるものである。

【0017】

図1及び図2に示すように、このガスセンサ1は、略直方体形状に形成されており、配線基板2に形成されたキャビティの開口部を覆うように、配線基板2に保護キャップ3が、図1において、上方から装着されている。配線基板2は、積層構造となっており、キャビティ内にダイヤフラム構造に形成されたガス検出素子8, 9が搭載されている。また、保護キャップ3は、平面状の頂部30と、頂部30から図1において下方に伸びる垂下突起部41, 42とを有しており、一例として、ステンレス鋼板のプレス成形により形成される。頂部30は平面視略長方形に形成されており、頂部30には、被測定ガスがガスセンサ1の内部（キャビティ内）に入るための平面視、略円形の通気孔31, 32, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39が設けられている。また、図3に示すように、ガスセンサ1の底面1Aは、略長方形の平面に形成されており、その底面1Aには、図示外の回路基板と半田付け等により接合される略長方形の外部電極51A, 51B, 51C, 51D, 51E, 51Fが設けられている。この外部電極51A, 51B, 51C, 51D, 51E, 51Fの表面には、一例としてAuメッキ膜が形成されている。

【0018】

次に、図1、図3～図5を参照して、ガスセンサ1を構成する配線基板2の構造の詳細について説明する。図4は、配線基板2の平面図であり、図5は、図4のA-A線断面に於ける配線基板2の矢視方向断面図である。図1及び図5に示すように、配線基板2は、図1において、下部から上部に向けて第一層4、第二層5、第三層6、第四層7の4層が積層されたAl₂O₃（アルミナ）焼結体からなる平面視略長方形のセラミック積層構造体である。ここで、本明細書では、配線基板のうち半導体素子が搭載される側を表面とし、その反対側を底面とする。即ち、本実施の形態のガスセンサ1の配線基板2（積層構造体）において、キャビティが形成され、ガス検知素子8, 9が搭載される側を表面とし、その反対側を底面1Aとする。尚、特許請求の範囲に記載の配線基板2の表面とは、表面から底面に向かう方向に配線基板2を見たときに目視できる部位を意味する。尚、積層構造体の第一層4～第三層6の表面には、図示外の内部配線が形成され、内部配線層を構成している。また、図1及び図4に示すように、配線基板2の長手方向外側面2P及び2Qには、第一層4～第四層7を貫通して、配線基板2の積層方向に平面視、略円弧状の凹部2C, 2D, 2E, 2F, 2G, 2H, 2I, 2J, 2K, 2L, 2M, 2Nが各々設けられている。また、配線基板2の短手方向の一方の側面（図1における左側面）2Sには、第一層4～第四層7を貫通して、案内凹部2Aが設けられ、側面2Sと対向する他方の側面（図1における右側面）2Rにも、第一層4～第四層7を貫通して案内凹部2Bが設けられている。

【0019】

また、図3及び図5に示すように、最下層の第一層4の短手方向の一方の側面2Sには、配線基板2の長手方向における前記案内凹部2Aより深い窪みである嵌合部4Aが設けられ、第一層4の右側の側面2Rにも、前記案内凹部2Bより深い窪みである嵌合部4Bが設けられている。これらの嵌合部4A, 4Bには、後述する保護キャップ3の垂下突起部41の嵌合突起41Aと、垂下突起部42の嵌合突起42Aとが各々進入して係合するようになっている。さらに、図4及び図5に示すように、第二層5の短手方向中央部には

、後述するダイアフラム構造内の内圧を調整する内圧調整用窓み 5 A が長手方向に延設されている。また、第三層 6 の中央付近には、第三層 6 を貫通する貫通孔が形成されており、第四層 7 の中央付近には、第四層 7 を貫通し第三層 6 の貫通孔よりも大きな開口の貫通孔が形成されており、これら貫通孔を形成する壁面によってキャビティが形成されている。そして、第三層 6 の貫通孔内には、平面視略長方形の板状のガス検出素子 8, 9 が並列に配置されて、第二層 5 の上面に接着されている。尚、第三層 6 の貫通孔を形成する壁面とガス検出素子 8, 9 との間、或いは、各ガス検出素子 8, 9 の間には、内圧調整用窓み 5 A 内の気圧が高まった場合に、内圧調整用窓み 5 A 内の空気を外部に放出して、外気圧と同じにするための内圧放出孔 6 E, 6 F, 6 G が形成されている。さらに、図 1 及び図 5 に示すように、第三層 6 上には第四層 7 が積層され、当該第四層 7 には、平面視、略長方形の開口部 7 A が形成され、ガス検出素子 8, 9 が露出するようになっている。

【0020】

次に、図 1, 図 4 ~ 図 6 を参照して、ガス検出素子 8, 9 の構造を説明する。図 6 は、ガス検出素子 8 のガス検出部 12 の平面図である。これらのガス検出素子 8, 9 には、各々、ガスを検出する平面視略正方形のガス検出部 12, 13 が形成され、その背面には、図 5 に示すように、各々、窓み部 6 A, 6 C が形成され、ダイアフラム構造部 6 B, 6 D となっている。尚、ダイアフラム構造部 6 B, 6 D には、図示外の P t 配線から構成されたマイクロヒータが組み込まれている。また、図 4 に示すように、ガス検出部 12 は、略縦長の長方形のガス検出素子 8 の上面において、後側の側面 2 Q 寄りに設けられている。ガス検出部 13 もガス検出素子 9 の上面に同様に配置されている。ガス検出素子 8 のガス検出部 12 は、図 6 に示すように、平面視、略正方形であり、その中央部には、図示外のガス感応膜に接して形成された検知電極 12 A が設けられている。また、ガス検出部 13 もガス検出部 12 と同様の構造となっている。

【0021】

さらに、ガス検出素子 8 の上面の短手側の側面 2 P 寄りの部分（図 4 における手前側の部分）には、ガス検出素子 8 の出力を外部に取り出すため及びガス検出素子 8 への電源供給のための接続電極 14 A, 14 B, 14 C, 14 D の電極パッドが形成されている。また、同様に、ガス検出素子 9 の上面の短手側の側面 2 P 寄りの部分には、接続電極 15 A, 15 B, 15 C, 15 D の電極パッドが形成されている。さらに、接続電極 14 A ~ 14 D, 15 A ~ 15 D 近傍の第三層 6 の上面には、接続電極 16 A, 16 B, 18 A, 18 B 及びコモン電極 17 の電極パッドが設けられている。接続電極 14 A, 14 B, 15 C, 15 D は、接続電極 16 A, 16 B, 18 A, 18 B に、各々、Au ワイヤ 20 A, 20 B, 21 C, 21 D によりワイヤボンディング接続され、接続電極 14 C, 14 D, 15 A, 15 B は、コモン電極 17 に、Au ワイヤ 20 C, 20 D, 21 A, 21 B によりワイヤボンディング接続されている。尚、接続電極 14 A ~ 14 D, 15 A ~ 15 D が本発明の「素子側電極」に相当し、接続電極 16 A, 16 B, 18 A, 18 B 及びコモン電極 17 が本発明の「基板側電極」に相当する。また、Au ワイヤ 20 A, 20 B, 21 C, 21 D が本発明の「接続部」に相当する。

【0022】

次に、上記の配線基板 2 の第一層 4 ~ 第四層 7 の製造工程を説明する。まず、A12O₃ (アルミナ) グリーンシートを製造工程で使用する適宜の大きさに切断する。この切断されたシートは、配線基板 2 の各層を多数連結した状態となるものである。従って、第一層 4 が多数連結されたシート（以下、「第一層シート」という。）、第二層 5 が多数連結されたシート（以下、「第二層シート」という。）、第三層 6 が多数連結されたシート（以下、「第三層シート」という。）、第四層 7 が多数連結されたシート（以下、「第四層シート」という。）が各々製造される。次いで、第一層シート～第三層シート上に、各々、W (タンゲステン) ペーストを印刷して内部配線となる配線パターンを形成する。そして、第一層シート～第四層シートを積層し、圧着して積層シートを作成する。次いで、その圧着された積層シートを焼成後に個片分割しやすいように切断用溝を入れる。その後、その積層シートを焼成用のサイズに切断して、脱脂処理を行った後に焼成する。次いで、

電極にNiメッキ、Auメッキ等を行い、電気特性、電流のリーク特性、外観等の検査を行って、個別の配線基板2に分割する。

【0023】

次に、ガス検出素子8、9の製造工程の概略を説明する。まず、ガス検出素子8、9の基材となるシリコンウェハの洗浄を行う。次いで、そのシリコンウェハ上に酸化ケイ素膜の形成、窒化ケイ素膜の形成を行う。次に、マイクロヒータを形成する。一例として、スパッタリングによるTa層の形成後、Pt層を形成し、フォトリソグラフィによりパターンニングを行い、エッチング処理でマイクロヒータを形成する。その後、マイクロヒータを覆うように窒化ケイ素膜を形成する。次いで、マイクロヒータの端部にマイクロヒータコンタクト部を形成する。一例としては、窒化ケイ素膜のエッチングを行い、マイクロヒータコンタクト部を形成する。次に、マイクロヒータの上部に検知電極を形成する。一例としては、スパッタリングによるTi層の形成後、Pt層の形成を行い、フォトリソグラフィによりパターンニングを行い、エッチング処理で検知電極を形成する。次いで、検知電極の端部及びマイクロヒータの端部にコンタクトパッド（接続電極14A～14D、15A～15D）の形成を行う。一例としては、スパッタリングによるCr層の形成後、Au層の形成を行い、フォトリソグラフィによりパターンニングを行い、エッチング処理で接続電極14A～14D、15A～15Dの形成を行う。次いで、シリコンの異方性エッチングによるダイアフラム構造部6B、6Dの形成、ガス感応膜の形成を行う。その後、シリコンウェハの切断を行いガス検出素子8、9を切り出す。

【0024】

次に、図7及び図8を参照して、接続電極14A～14D、15A～15D、接続電極16A、16B、18A、18B、コモン電極17及びAuワイヤ20A、20B、20C、20D、21A、21B、21C、21Dを保護する封止部材61について説明する。図7は、保護キャップ3を外した状態を示す配線基板2の平面図であり、図8は、図7に示すB-B線に於ける配線基板2の矢視方向断面図である。図1及び図4では、図示を省略したが、配線基板2には、図7及び図8に示すように、第二層5上に接着剤62により固着されたガス検出素子8、9の接続電極14A～14D、15A～15D、第三層6上に形成された接続電極16A、16B、18A、18B、コモン電極17及びAuワイヤ20A、20B、20C、20D、21A、21B、21C、21Dを保護する封止部材61が設けられている。この封止部材61は、ガス検出素子8、9のガス検出部12、13と、接続電極14A～14D、15A～15Dとの間に接着された横断面が蒲鉾形状の合成樹脂製（一例としてエポキシ樹脂製）のダム部材60と第四層7との間に充填された合成樹脂製（一例としてエポキシ樹脂製）の封止部材であり、固化前は流動性を有し、ダム部材60と第四層7との間に充填後に固化されたものである。尚、ダム部材60は、固化前の封止部材61が流動して、ガス検出素子8、9のガス検出部12、13に付着するのを防止している。

【0025】

また、接続電極14A～14D、15A～15D、接続電極16A、16B、18A、18B、コモン電極17及びAuワイヤ20A、20B、20C、20D、21A、21B、21C、21Dは、この封止部材61により封止されて保護されている。従って、接続電極14A～14D、15A～15D、接続電極16A、16B、18A、18B、コモン電極17及びAuワイヤ20A、20B、20C、20D、21A、21B、21C、21Dが、異物により破損したり、異物や結露水により短絡することがない。

【0026】

次に、図9及び図10を参照して、上記封止部材61の変形例である封止部材63を用いた配線基板2について説明する。図9は、保護キャップ3を外した状態を示す配線基板2の平面図であり、図10は、図9に示すD-D線に於ける配線基板2の矢視方向断面図である。この配線基板2では、封止部材63を用いているが、封止部材63は、封止部材61と異なり、固化前においても高粘度であり、流動性が低い樹脂（一例として、高粘度のエポキシ樹脂）である。従って、図9及び図10に示すように、封止部材63がガス検

出素子8, 9のガス検出部12, 13に付着するのを防止するダム部材60が不要であり、接続電極14A～14D, 15A～15D、接続電極16A, 16B, 18A, 18B, コモン電極17及びAuワイヤ20A, 20B, 20C, 20D, 21A, 21B, 21C, 21Dは、この封止部材63のみで封止されて保護されている。従って、ダム部材60をガス検出素子8, 9上に接着する必要がない。

【0027】

次に、図1～図3及び図11を参照して、保護キャップ3の構造を説明する。図11は、図2に示すC-C線断面に於けるガスセンサ1の保護キャップ3のみの矢視方向断面である。図1, 図2及び図11に示すように、保護キャップ3は、ステンレス鋼板をプレス成型して形成されており、平面視、略長方形の頂部30と、当該頂部30の長手方向端面から各々頂部30と直交し配線基板2の外側面に沿うように下方に折り曲げられた垂下突起部41, 42から構成されている。この垂下突起部41, 42は、各々、略長方形の板状に形成されており、その下端部には、各々、嵌合突起41A, 42Aが内側に向けてプレス成型により打ち抜かれて突出している。この嵌合突起41A, 42Aは、図3及び図11に示すように配線基板2の外側面のうちの対向する2面に各々設けられた嵌合部4A, 4Bに各々嵌合するようになっている。尚、保護キャップ3の配線基板2への装着時には、垂下突起部41, 42が、配線基板2の長手方向外側面に各々設けられている案内凹部2A, 2Bに案内されて、保護キャップ3の頂部30の裏面が第四層7の上面に当接するまで押し込まれて、垂下突起部41, 42に各々設けられている嵌合突起41A, 42Aが嵌合部4A, 4Bに各々嵌合する。すると、保護キャップ3が、配線基板2に装着固定される。

【0028】

次に、保護キャップ3の頂部30に設けられた通気孔31～39の配置について説明する。図1及び図2に示すように、保護キャップ3の頂部30には、被測定ガスがガスセンサ1の内部に入るための平面視、略円形の通気孔31～39が穿設されている。この通気孔31～39は、無作為に設けられているのではなく、通気孔31～39及びダイヤフラム構造部6B, 6Dをガス検出素子8, 9の表面を水平に延設した平面に正射影した場合に、通気孔31～39の正射影像がダイヤフラム構造部6B, 6Dの正射影像に重ならないように、ダイヤフラム構造のガス検出部12, 13の真上を避けて通気孔31～39が配置されている。即ち、保護キャップ3の頂部30に垂直に視線を置いた場合には、通気孔31～39からは、ガス検出部12, 13を目視することができないように通気孔31～39が保護キャップ3の頂部30に配置されている。従って、異物が空中を落下してきて、通気孔31～39を通過しても、異物が直接的にガス検出部12, 13に衝突しないようになっている。よって、ガス検出部12, 13への異物の付着を防止でき、また、極薄いダイアフラム構造部6B, 6Dが異物の衝突により破損することを防止できる。さらに、保護キャップ3の頂部30には、チップマウンタの吸着ノズルの当接可能な平面部30Aが形成されている。従って、ガスセンサ1は、保護キャップ3の頂部30に、チップマウンタの吸着ノズルの当接可能な平面部30Aを有し、配線基板2の第一層4の底面1Aは、略長方形の平面に形成されており、略長方形の外部電極51A, 51B, 51C, 51D, 51E, 51Fが設けられているので、ガスセンサ1を小型化できると共に、回路基板に電子部品を実装する際にチップマウンタを用いてガスセンサ1の表面実装が同時に可能である。

【0029】

さらに、保護キャップ3の頂部30に設けられた通気孔31～39は、ガス検出素子8, 9の表面を水平に延設した平面に、通気孔31～39及び接続部であるAuワイヤ20A, 20B, 20C, 20D, 21A, 21B, 21C, 21Dを正射影した場合に、通気孔31～39の正射影像が接続部であるAuワイヤ20A, 20B, 20C, 20D, 21A, 21B, 21C, 21Dの正射影像に重ならないように、配置されている。即ち、通気孔31～39がAuワイヤ20A, 20B, 20C, 20D, 21A, 21B, 21C, 21D（接続部）の真上を避け配置されている。このようにすることにより、通気

孔31～39からガスセンサ1内へ進入した異物がAuワイヤ20A, 20B, 20C, 20D, 21A, 21B, 21C, 21Dに付着しにくく、また、異物が接続部であるAuワイヤ20A, 20B, 20C, 20D, 21A, 21B, 21C, 21Dの間を短絡させることを防止できる。尚、図2に示すように、通気孔31～39の正射影像が接続部であるAuワイヤ20A, 20B, 20C, 20D, 21A, 21B, 21C, 21Dの正射影像及び接続電極14A～14D, 15A～15D、接続電極16A, 16B, 18A, 18B, コモン電極17の正射影像に重ならないように通気孔31～39を配置しても良い。この場合には、通気孔31～39からガスセンサ1内へ進入した異物がAuワイヤ20A, 20B, 20C, 20D, 21A, 21B, 21C, 21Dだけでなく、接続電極14A～14D, 15A～15D、接続電極16A, 16B, 18A, 18B, コモン電極17に付着しにくく、また、異物がこれらの電極間を短絡させることができない。よって、電極間の短絡によるガスセンサ1の出力不良を防止できる。

【0030】

さらに、保護キャップ3には、図2に示すように、ガスセンサ1を図示外の回路基板等にマウントする時に、ガスセンサ1の向きを確認できるように、方向性の確認用の窓み40が設けられている。この窓み40は、保護キャップ3を平面視した場合に、保護キャップ3の一方の長辺の中央部の左寄りに、平面視、略円弧状に形成されている。

【0031】

以上説明したように、本実施の形態のガスセンサ1では、配線基板2を第一層4～第四層7の積層構造体としているので、各層間の内部配線の自由度を高めることができ、また、ガスセンサ1を小型化できる。また、積層構造体内に内圧調整用窓み5Aを備えているので、ダイアフラム構造部6B, 6Dの裏面側の窓み部6A, 6C内の内圧が高まっても、当該内圧は内圧調整用窓み5Aに拡散されて、ダイアフラム構造部6B, 6Dの破損を防止できる。さらに、内圧調整用窓み5A内の気圧が高まった場合には、内圧調整用窓み5A内の空気は、内圧放出孔6E～6Gから外部に放出されるので、内圧調整用窓み5A内の内圧の上昇を防止できる。

【0032】

また、保護キャップ3の頂部30に設けられた通気孔31～39をガス検出素子8, 9の表面を水平に延設した平面に正射影した場合に、前記通気孔31～39の正射影像が前記ガス検出部12, 13に重ならないように、通気孔31～39が配置されているので、通気孔31～39から進入した異物が直接的にダイアフラム構造部6B, 6Dに衝突してそれらが破損することを防止できる。さらに、通気孔31～39から進入した異物のガス検出部12, 13への付着も防止できる。また、ガスセンサ1の方向性の確認用の窓み40が、保護キャップ3の頂部30の一方の長辺の中央部左寄りに形成されているので、ガスセンサ1の向きの確認が容易にできる。

【0033】

尚、本発明は、上記の実施の形態に限られず、各種の変形が可能である。例えば、ガスセンサ1の配線基板2は4層の積層構造となっているが、必ずしも4層構造に限られず、2層、3層、5層、6層等の複数層の積層構造であれば良い。また、ガスセンサ1は、ガス検出素子を2つ組み込んでいるが、これは、1つでも、3つでも良い。

【産業上の利用可能性】

【0034】

本発明は、COやNO₂ガスセンサに限られず、各種のガスセンサに適用できる。

【図面の簡単な説明】

【0035】

【図1】本発明の一実施の形態のガスセンサ1の分解斜視図である。

【図2】ガスセンサ1の平面図である。

【図3】ガスセンサ1の底面図である。

【図4】配線基板2の平面図である。

【図5】図4のA-A線断面に於ける配線基板2の矢視方向断面図である。

【図6】ガス検出素子8のガス検出部12の平面図である。

【図7】保護キャップ3を外した状態を示す配線基板2の平面図である。

【図8】図7に示すB-B線に於ける配線基板2の矢視方向断面図である。

【図9】保護キャップ3を外した状態を示す配線基板2の平面図である。

【図10】図9に示すD-D線に於ける配線基板2の矢視方向断面図である。

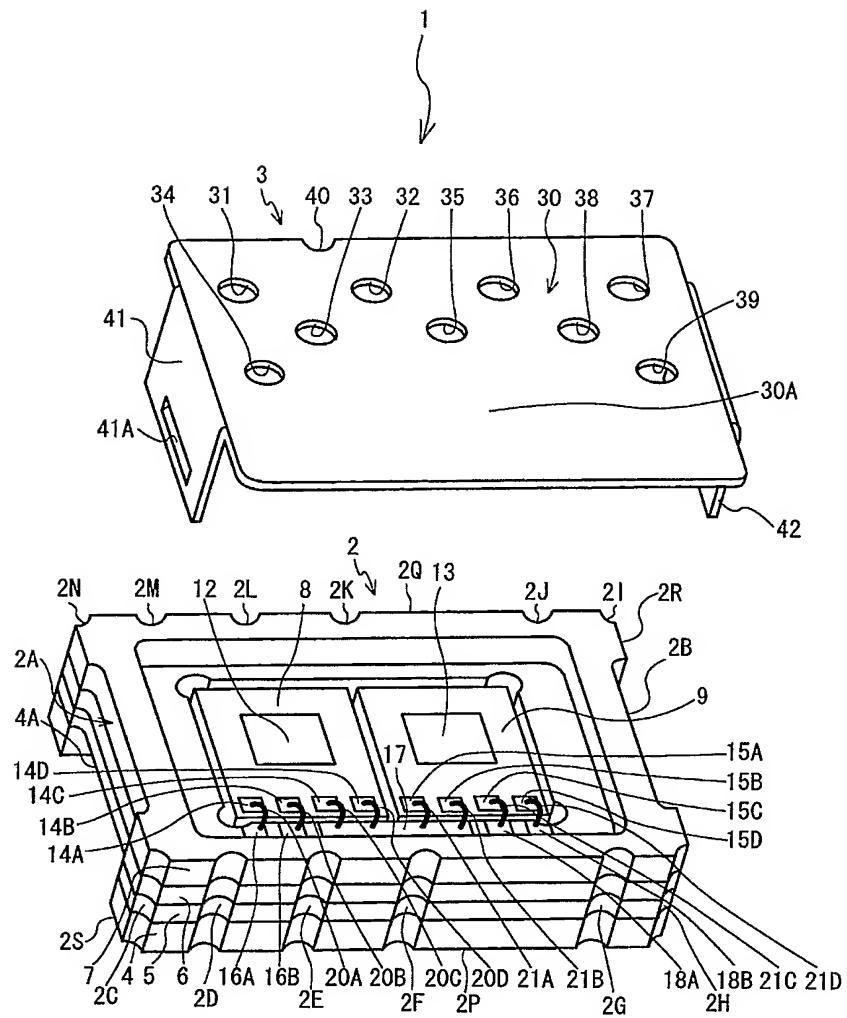
【図11】図2に示すC-C線断面に於けるガスセンサ1の矢視方向断面である。

【符号の説明】

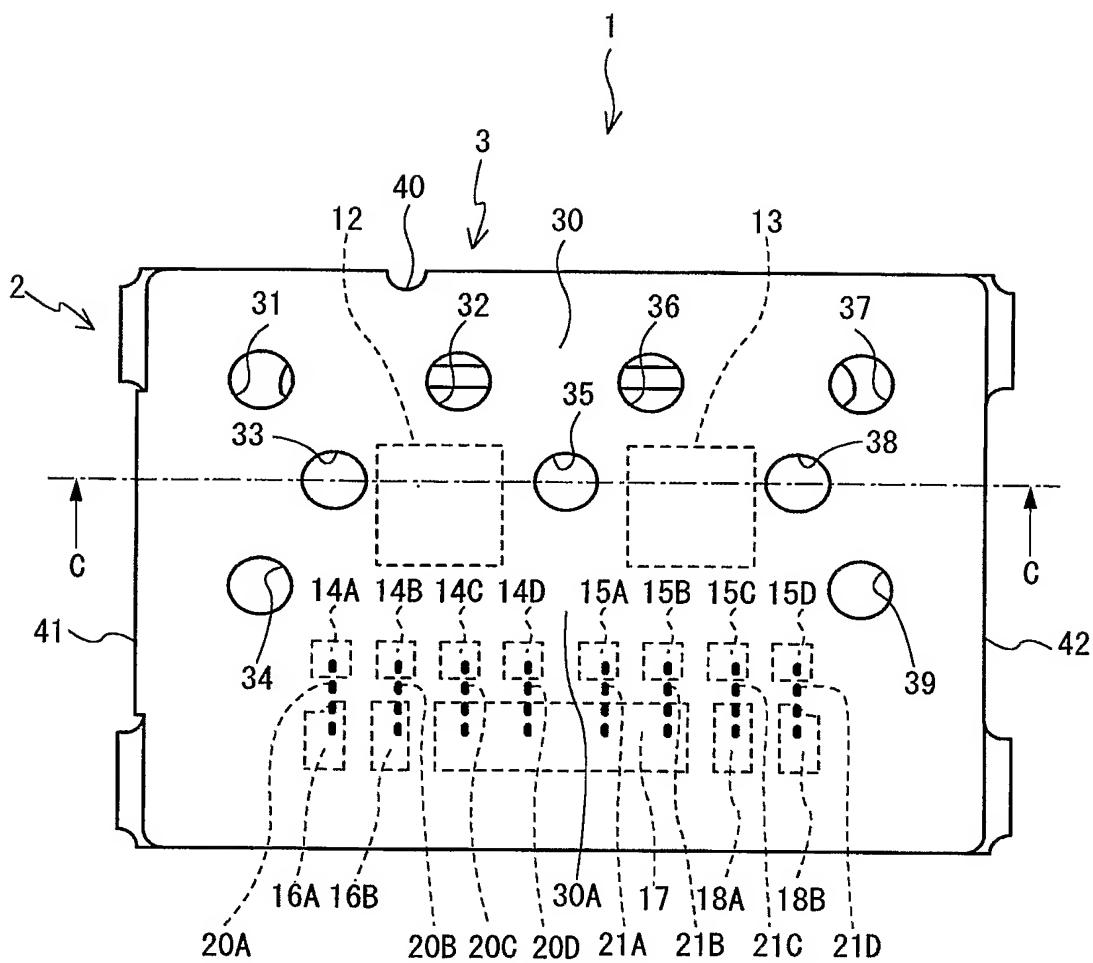
【0036】

- 1 ガスセンサ
- 2 配線基板
- 3 保護キャップ
- 4 第一層
- 5 第二層
- 5 A 内圧調整用窪み
- 6 第三層
- 6 B, 6 D ダイアフラム構造部
- 6 E, 6 F, 6 G 内圧放出孔
- 7 第四層
- 8, 9 ガス検出素子
- 12 ガス検出部
- 12 A 検知電極
- 13 ガス検出部
- 14 A～14 D 接続電極
- 15 A～15 D 接続電極
- 16 A, 16 B, 18 A, 18 B 接続電極
- 17 コモン電極
- 20 A～20 D Auワイヤ
- 21 A～21 D Auワイヤ
- 30 頂部
- 30 A 平面部
- 31～39 通気孔
- 51 A～51 F 外部電極
- 60 ダム部材
- 61 封止部材
- 63 封止部材

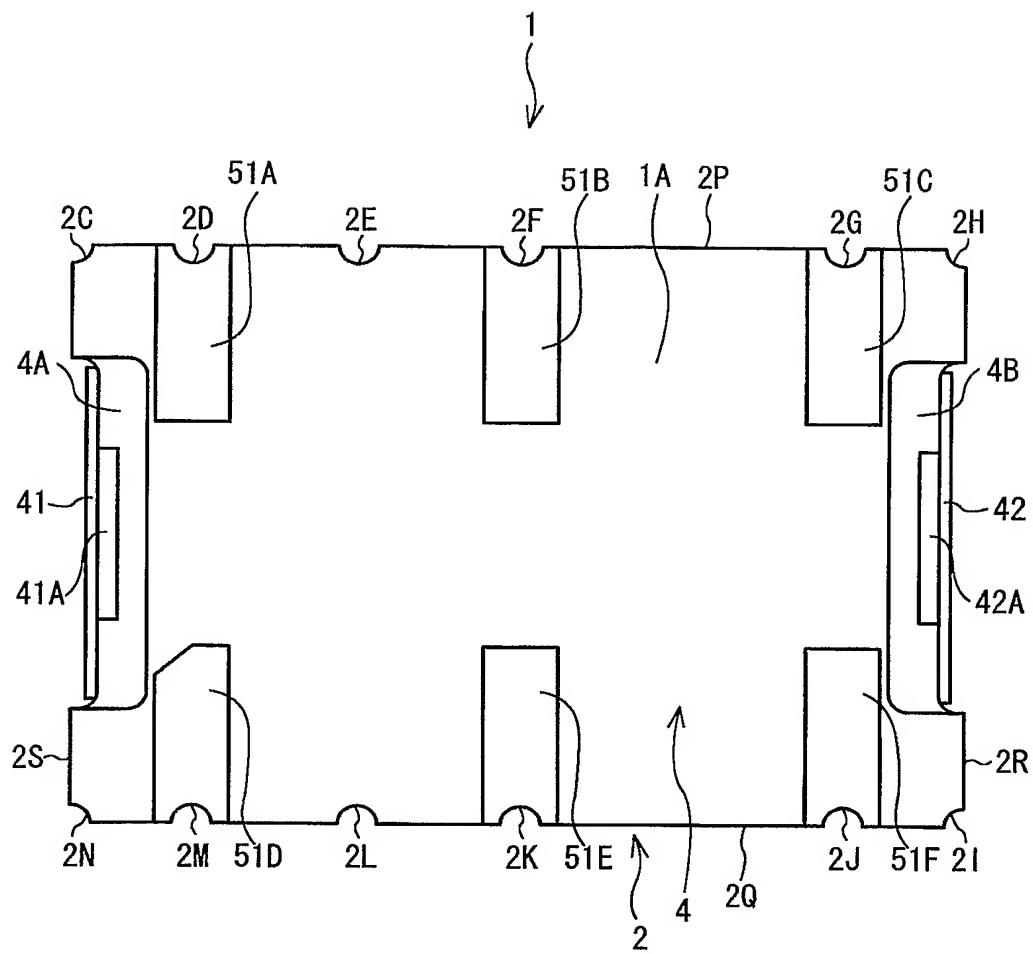
【書類名】図面
【図1】



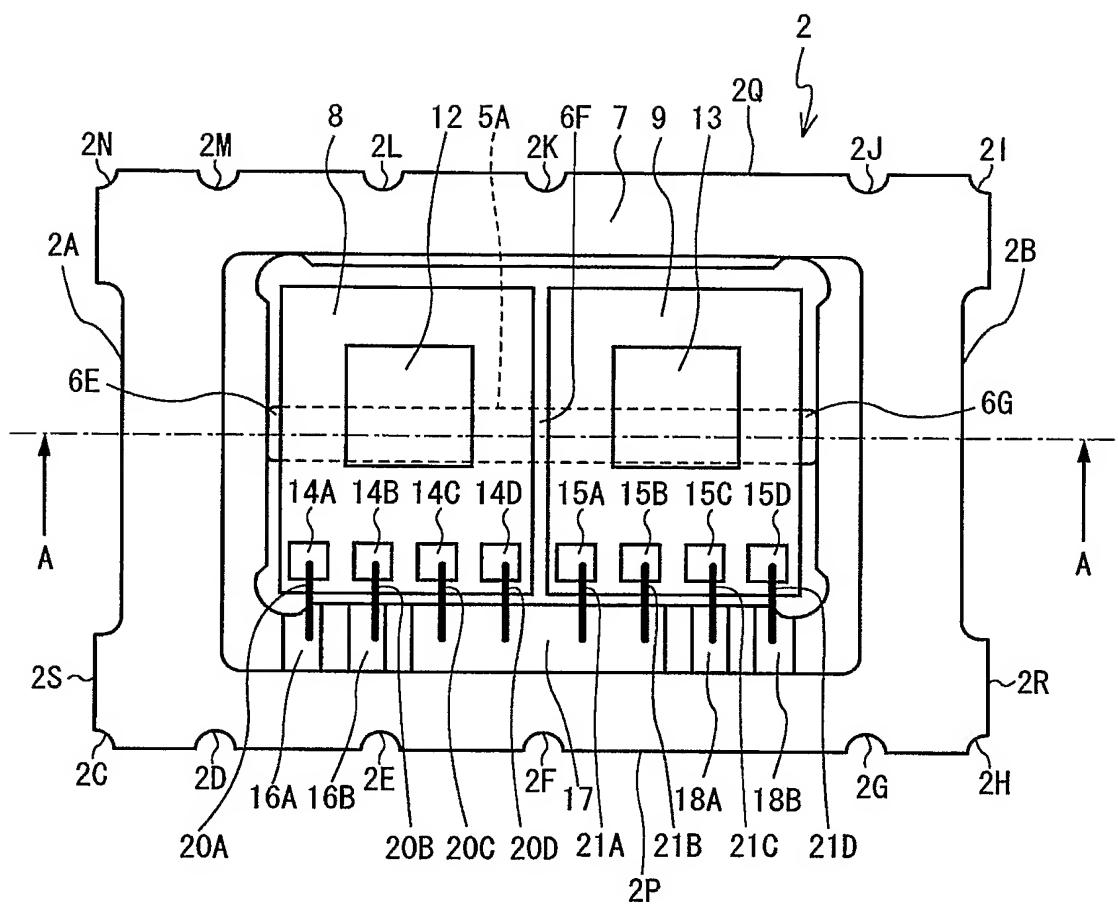
【図2】



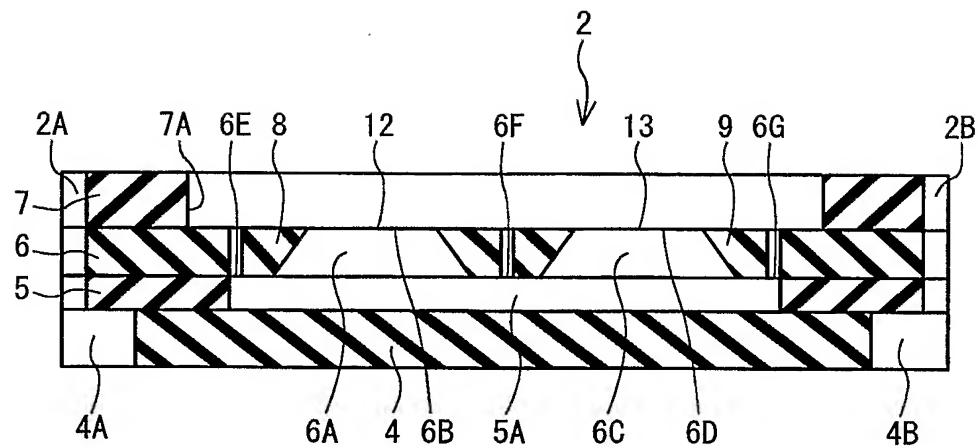
【図3】



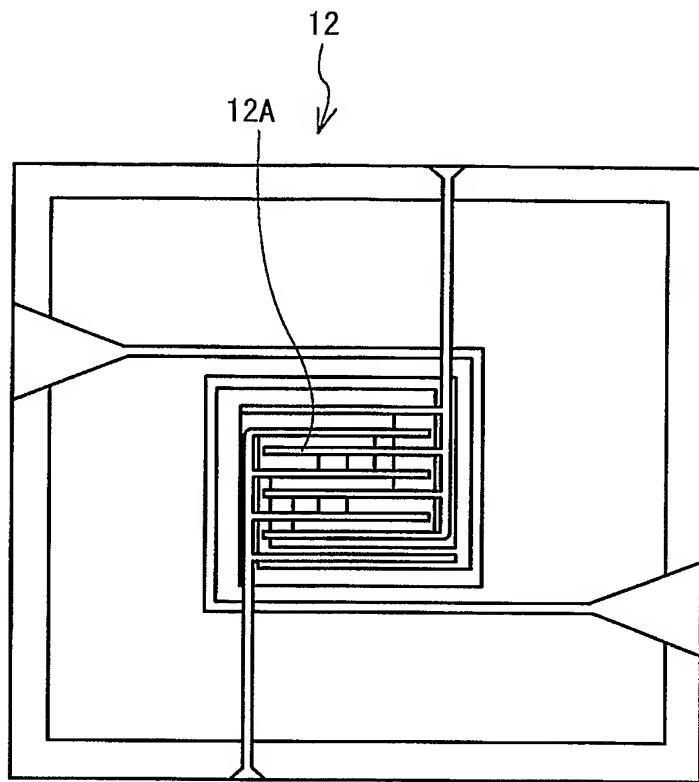
【図4】



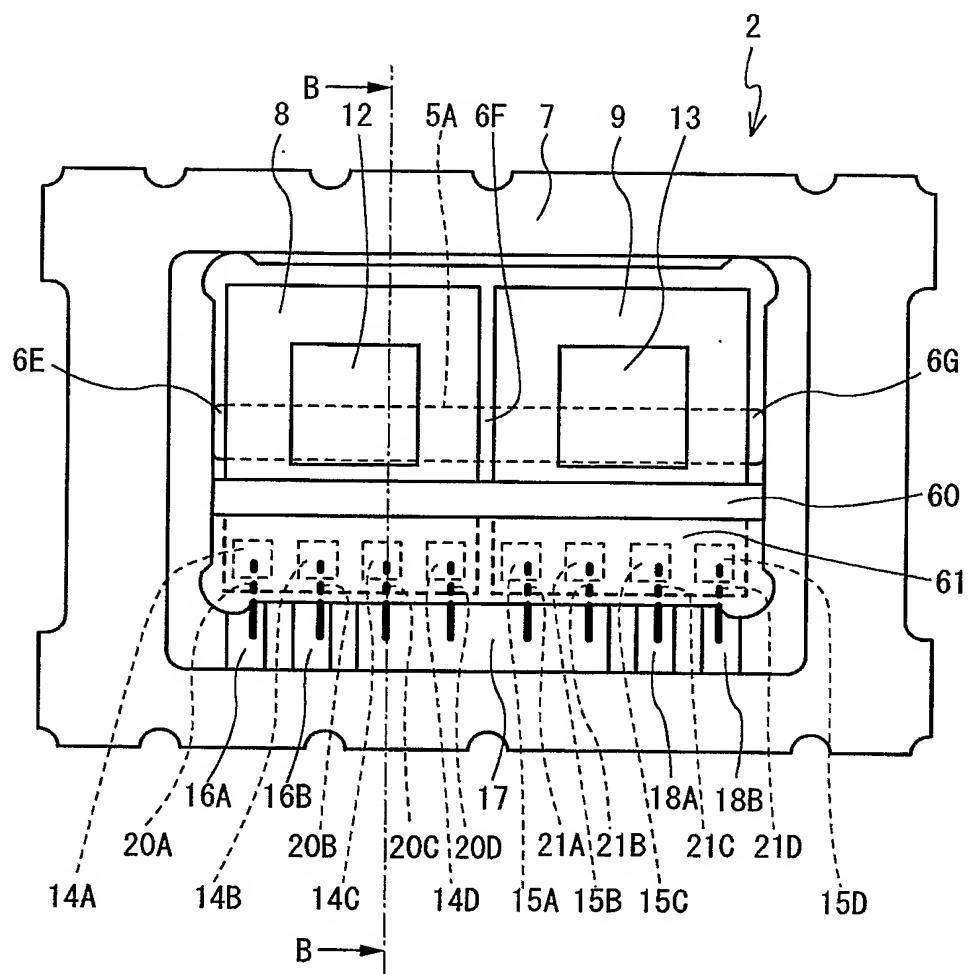
【図5】



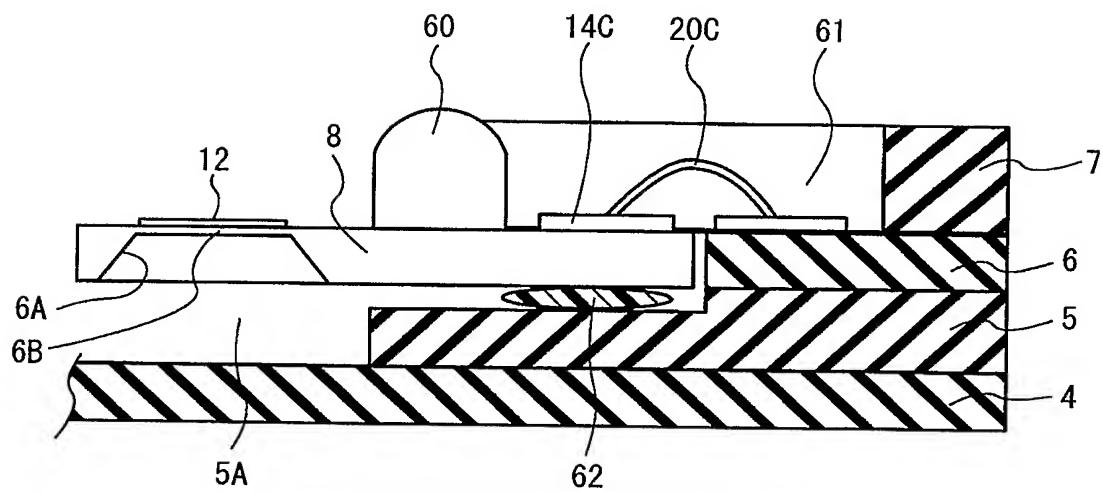
【図6】



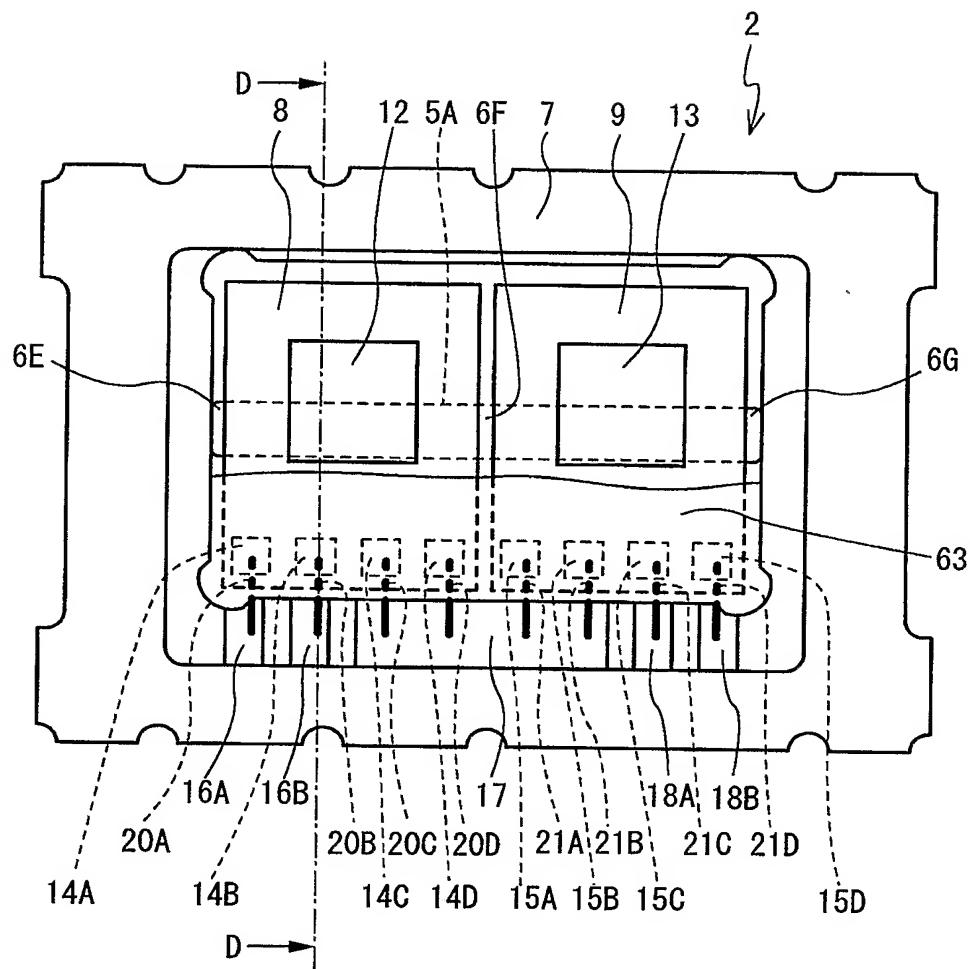
【図 7】



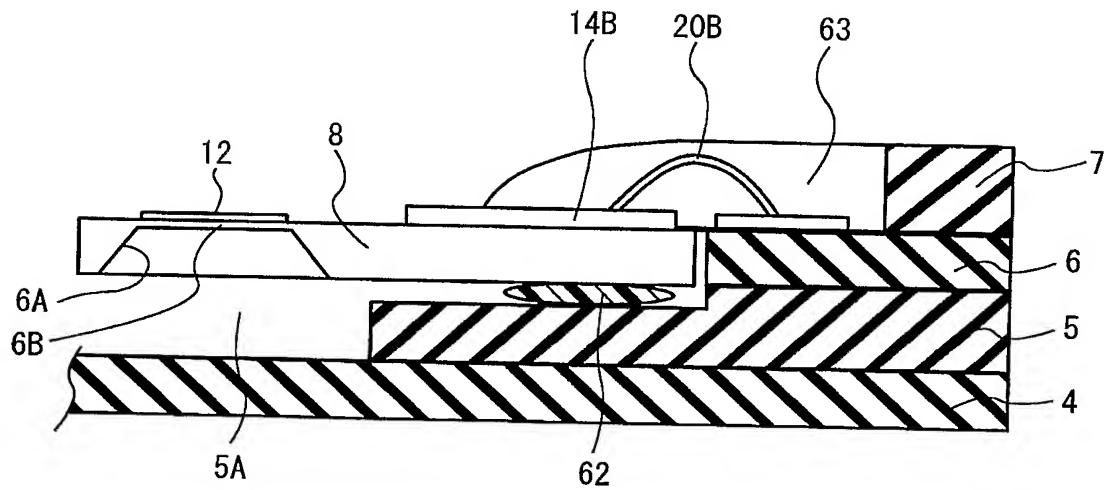
【図 8】



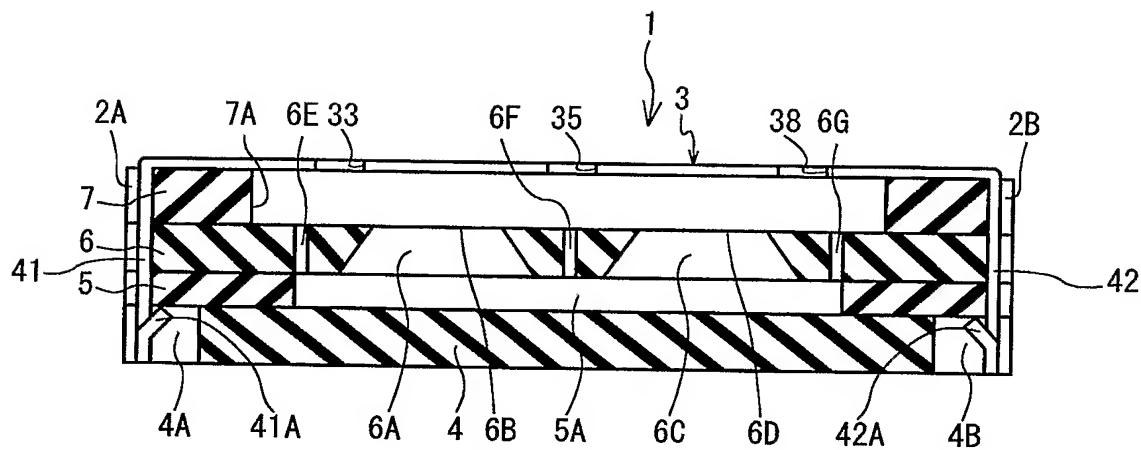
【図9】



【図 10】



【図 11】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】 ダイアフラム構造部を有したガス検出素子を備えたガスセンサにおいて、通気孔から異物が進入した場合にもガス検出部の性能低下を防止し、かつ、ダイヤフラム構造部が破損することを防ぐことができるガスセンサを実現する。

【解決手段】 保護キャップ3の頂部30には、被測定ガスがガスセンサ1の内部に入るための平面視、略円形の通気孔31～39が穿設されている。この通気孔31～39をガス検出素子8, 9の表面を水平に延設した平面に正射影した場合に、前記通気孔31～39の正射影像がガス検出部12, 13に重ならないように、通気孔31～39が配置されている。従って、異物が空中を落下してきて、通気孔31～39を通過しても、異物が直接的にガス検出部12, 13に衝突することがない。

【選択図】 図1

特願 2003-401386

出願人履歴情報

識別番号

[000004547]

1. 変更年月日

[変更理由]

住所

氏名

1990年 8月 8日

新規登録

愛知県名古屋市瑞穂区高辻町14番18号

日本特殊陶業株式会社